

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-275092

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H04L 12/28

12/14

12/66

H04Q 3/00

H 0 4 L 11/20

H 0 4 Q 3/00

H04L 11/02

11/20

G

F

B

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平10-72291

(22) 出願日

平成10年(1998)3月20日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 川島 正久

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

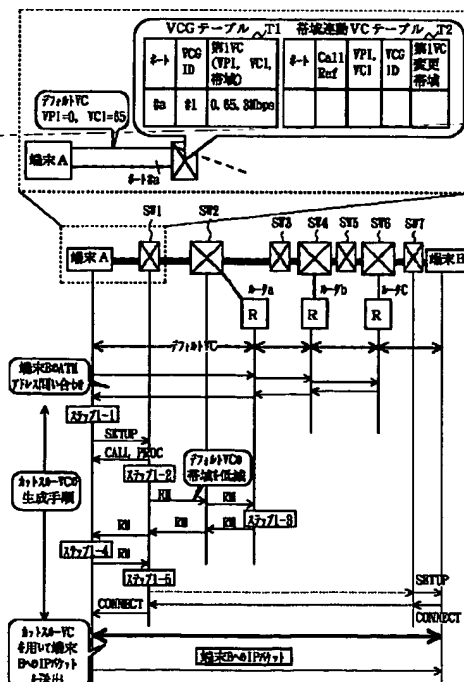
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 通信網

(57) 【要約】

【課題】 カットスルーVCに関して利用者に対する課金処理は行わないこととしつつ、ATM網における輻輳、帯域不足の発生、サービスの公平性の低下を防ぐ。

【解決手段】 ある回線の状態変更処理（設定、解放、帯域の修正、など）や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて別の回線に対する割当て帯域を変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末と、複数の交換装置と、この複数の端末およびこの複数の交換装置間に設置された物理伝送路と、この物理伝送路に回線を設定しこの回線の状態変更処理を実行する手段とを備えた通信網において、

回線の設定およびまたは状態変更処理と連動させてこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更する手段を備えたことを特徴とする通信網。

【請求項2】 回線上に転送される情報の転送レートを観測する手段を備え、この観測する手段によって観測された転送レートの変動にしたがってこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更する手段を備えた請求項1記載の通信網。

【請求項3】 前記変更する手段によりその帯域が連動して変更される複数の回線間の関係とこの複数の回線のそれぞれについてその回線の生成および帯域確保に連動して行われた他の回線の割当て帯域の変更の幅とを記憶する手段を備えた請求項1または2記載の通信網。

【請求項4】 回線の状態変更処理を行う制御メッセージにその回線の状態変更処理およびその回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて他の回線に対する割当て帯域を変更することを許容する旨を示す情報を書込む手段を備えた請求項1または2記載の通信網。

【請求項5】 前記制御メッセージに書込まれた前記許容する旨を示す情報を受信し要求を受けた回線の状態変更処理と連動させて他の回線の割当て帯域を変更するか否かを決定する手段を備えた請求項4記載の通信網。

【請求項6】 回線の状態変更処理を要求する制御メッセージにその回線の状態変更処理およびその回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて割当て帯域を変更する回線を示す情報を書込む手段を備えた請求項1または2記載の通信網。

【請求項7】 前記記憶する手段の記憶内容にしたがって前記制御メッセージに書込まれた前記変更する回線を示す情報により帯域を変更すべき回線を判別する手段を備えた請求項3または6記載の通信網。

【請求項8】 回線に対する状態変更処理と連動させて他の回線に対する割当て帯域を変更するときに、割当て帯域を変更する回線に関与する前記端末または前記交換装置に変更の可否を問う帯域変更可否問い合わせメッセージを送出する手段と、この帯域変更可否問い合わせメッセージに対する応答メッセージ受信の有無およびこの応答メッセージの内容に応じて前記回線に対する状態変更処理を行うか否かを決定する手段とを備えた請求項1または2記載の通信網。

【請求項9】 前記帯域変更可否問い合わせメッセージに対して応答メッセージを送出し他の回線の状態変更や転送レートの変動によって回線の割当て帯域を変更することを許容するか否かを示す手段を備えた請求項8記載

の通信網。

【請求項10】 回線の状態変更処理および回線上で観測される情報転送レートの変動と連動して他の割当て帯域を変更する際に、帯域を変更する回線に関与する端末または交換装置に対して割当て帯域の変更を示す制御メッセージを送出する手段を備えたことを特徴とする請求項1または2記載の通信網。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はある回線の状態変更処理（設定、解放、帯域の修正など）および情報転送レートの変動と連動させて別の回線に対する割当て帯域が変更される通信網に利用する。本発明はATM(Asynchronous Transfer Mode)網によってIP(Internet Protocol)通信を実現する形態などのように、必要に応じて特定区間に通常時に利用される回線とは別の回線を設定するような通信網に利用するに適する。

【0002】

【従来の技術】 まず、インターネットおよびIP(Internet Protocol)について図8を参照して説明する。図8はIP通信の概要を説明するための図である。米国ISOCで標準化されたInternet Protocol 1(IP)は多くの通信装置間で用いられているパケット転送プロトコルである。IPによる通信(IP通信)では情報はIPパケットと呼ばれるパケットに格納され、図8に示すとおりIPルータ（単に、ルータa～d.と図示する）と呼ばれる装置を連結して構成される網(IPルーティング網)により転送される。IPパケットには宛先IPアドレスと呼ばれる宛先端末を示すアドレスが記入されており、IPルータaは端末Aから受信したIPパケットの宛先IPアドレス(A→B)を理解し、可能であれば宛先端末Bに対してIPパケットを送信し、これが不可能であれば連結されたIPルータbまたはdの中から適切なものを次段IPルータで(この場合はIPルータbを選択する)として選びIPパケットを転送する(IPルーティング処理)。連結されたIPルータの数を増やすことにより広域な通信網が構成され、パケットが複数のIPルータを経る遠隔通信が可能となる。

【0003】 今日では「インターネット」と呼ばれる世界的規模で構築されたIPルータ網があり、公のIP通信網として互いに知らないユーザの端末間の通信を実現する手段として広く用いられている。端末の視点で考えると、端末はあるIPルータとIPパケットを送受するための回線を確保しさえすれば、世界中のどの端末とも通信を行うことができる。

【0004】 例えば電話やFAXでは通信相手に対し情報を送るために事前に網に通信相手を通知し、回線(コネクション)の設定を行う。この通信形態をコネクションオリエンテッド通信(CO通信)と呼ぶ。これに対し

IP通信は事前のコネクション設定を必要とせず、任意の端末に対する情報の送出をいきなり開始することができる。この通信形態をコネクションレス通信（CL通信）と呼ぶ。

【0005】次に、ATM(Asynchronous Transfer Mode:非同期転送モード)について図9を参照して説明する。図9はATM通信の概要を説明するための図である。一方、高速データ転送網を構築することを目的とした情報転送技術としてATM技術があり、ITU-T、ATMフォーラムなどにより既に標準化されている。ATMによる通信では図9に示すとおり、ATMスイッチと呼ばれる交換装置を連結して網を構成する。情報はセルと呼ばれる53バイトのパケットに格納されて網内を転送される。セルにはVPI/VCIと呼ばれるラベルが記入されている。

【0006】ATMスイッチは物理回線を接続するための複数のポートを持つ、セルがスイッチへあるポートから入力され、あるポートから出力されるとき、セルが入力されるポートを入力ポートと呼び、出力されるポートを出力ポートと呼ぶ。また、入力時のセルのラベルの値を入力ラベルと呼び、出力時のラベルの値を出力ラベルと呼ぶことにする。

【0007】ATMスイッチはセルの転送処理における入力ポート、入力ラベルと出力ポート、出力ラベルの関係（以下「ルーティングテーブルエントリ」）を記憶管理する手段（ルーティングテーブル）を持つ。セルが到着するとセルの入力ポート、入力ラベルによりルーティングテーブルを検索して出力ポート、出力ラベルを決定し、セルを出力ポートに転送し、ラベルの値を出力値に置き換えて出力する（セル転送処理）。

【0008】ある端末（端末A）があるラベル値で送出したセルが別のある端末（端末B）に転送されるように網内のATMスイッチSW1～SW4が設定されているとき、端末Aは端末Bと論理的に回線を持っているとみなす。この論理的回線をVC(Virtual Connection)と呼ぶ。

【0009】図10はVPの概念を説明するための図である。図10に示すとおり、セルの転送経路（パス）を示す単位としてVP(Virtual Path)があり、VPは部分的にでも同じ転送経路を共有する複数のVCをまとめるための制御単位である。ATMスイッチをまたがってVPが設定されているとき、ATMスイッチはそのVP上を転送されるセルについては、VPIのみを用いてルーティングを行い、VCIは入力時の値をそのまま出力値とする。

【0010】ATM網はCO通信を前提として運用され、ルーティングテーブルエントリはVCの生成と同時に生成され、VCの解放と同時に消去される。VCの設定方式の一つとして、ATMスイッチの管理インタフェース（保守および運用のためのインタフェース）を通じ

てATMスイッチの状態更新を行う形態があり、この形態をPVC方式(Permanent Virtual Connection)と呼ぶ。もう一つの設定方式としてSVC(Switched Virtual Connection)方式と呼ばれる形態があり、この形態では端末とATMスイッチとの間でVCを制御（設定、解放、帯域変更）するためのメッセージを交換する。このメッセージ手順をシグナリングと呼び、VCの設定を要求する端末を発呼端末、この際、通信相手として指定される端末を着呼端末と呼ぶ。

10 【0011】コネクションの設定手順において、発呼端末は自身を収容しているATMスイッチに対しSETUPと呼ばれるメッセージを送出する。すると、ATMスイッチ間で制御メッセージが転送され、必要なATMスイッチの状態更新が行われ、着呼端末を収容するATMスイッチに制御メッセージが届くと、このATMスイッチが着呼端末に対しSETUPメッセージを送出する。着呼端末はSETUPメッセージの内容から呼を受け付けるか否かの判断（呼受付可否判断）を行い、呼を受け付ける場合は応答としてCONNECTと呼ばれるメッセージをATMスイッチに送出し、呼を拒絶する場合はRELEASE COMPLETEと呼ばれるメッセージをATMスイッチに送出する。

【0012】存在しているVCについてのルーティング情報のみを記憶すればよいので、ルーティングテーブルが保持すべきエントリ数は少なく済み、セル転送処理もハードウェアにより実現できる。これによりATMは高速な情報転送が可能であるという長所を持つ。

【0013】ATM通信ではVPやVC毎に割り当て帯域（セルレート）を定義することを可能とし、ATMスイッチはVP、VC毎に入力セルの流量を監視し、割り当てられたセルレート以上のレートで入力されたセルを廃棄する。これによってあるコネクションが原因で他のコネクションの品質が低下することを防ぐと同時に各コネクションについて一定の帯域を確保することも可能となる。利用者端末は、各VCについてセルの送出レートが割り当てられたレートを超えないようにすると同時に、各VPについてそのVPに属するVCのセルの送出レートの総和がVPに対し割り当てられたレートを超えないようにする必要がある。

40 【0014】各VCに対し一定以上の帯域を保証するには、VCの設定と連動して伝送路上の帯域を割り当て、VCの継続中はその帯域をそのVCのために確保し続ける必要がある。このため将来、想定されているSVC機能を持ったATM公衆網ではVCの設定や持続時間によって利用者に対する課金が行われると考えられる。VCに対するセルレートを定義したり、変更したりする方式として以下の2つがある。

【0015】シグナリングにより方式：シグナリングメッセージによってVCに対する割り当て帯域の定義および変更を行う。

【0016】RMセルによる方式：既に設定されたVCの割り当て帯域を高速に変更する方式であり、そのVC上にRMセル（リソースマネジメントセル）と呼ばれるセルを転送し、割り当て帯域を変更する。

【0017】以上までに述べたことのうち、本発明の説明に重要なVCの側面をまとめると以下のとおりである。

(1) VCは端末間の接続を表し、VCによって接続された端末間ではATM網の高速データ転送を利用した高速通信が可能となる。

(2) VCは帯域制御の最少単位であり、網は各VCについて一定以上の転送レートを保証したり、一定値以下に転送レートを制限したりすることができる。またVCの設定、解放と運動して伝送帯域の割当ておよび解放を行う。

(3) VCは課金処理における一要素でもあり、ATM公衆網ではVCの設定や持続時間に応じた課金処理が行われると考えられている。

【0018】次に、典型的なATMを用いたIP通信の実現形態について図11を参照して説明する。図11はIP通信におけるATMの典型的な利用形態を説明するための図である。ATMを用いたIP通信を実現する典型的な形態では、図11のとおり、端末AおよびBとIPルータaおよびcとの間および隣接し合うIPルータa～cの間にVCが設定される。端末AおよびBがIPルータaおよびcとの間に保持しているVCをその端末のデフォルトVCと呼ぶことにする。この形態では以下の問題が発生する。

【0019】問題1（IPルータの輻輳の問題）：IPルータと端末とをつなぐ回線がATMになったことにより高速な転送レートでIPパケットが到着するため、IPルータで輻輳が生じる可能性がある。

【0020】これを回避する方法として、長時間継続するような通信が発生した場合には、端末間（または隣接するIPルータ間）にVCを設定してIPパケットを送受する方式がある。この方式をカットスルー方式と呼び、これによって設定される端末間に設定されたVCをカットスルーVCと呼ぶ。カットスルーVCの生成方式としては以下の2形態がある。

(1) 端末がカットスルーVC生成を起動する形態
この方式では端末が相手端末のアドレスを着呼アドレスとして指定してシグナリングによりカットスルーVCを生成する。図12は端末の起動によりカットスルーVCを生成する形態を説明するための図である。図12に示すように、端末Aが相手端末BのATMアドレスを取得する手順としてNHRPと呼ばれるプロトコルが規定されている。

(2) IP-ATM統合ルータがカットスルーVC生成を起動する形態

ATMスイッチにIPルーティング処理モジュールを付

加して構成されたIPルータをIP-ATM統合ルータと呼ぶ。IP-ATM統合ルータはIPルーティング処理と運動して内蔵するATMスイッチの状態変更を行う能力を持つ。図13はIP-ATM統合ルータRAの起動によりカットスルーVCを生成する形態を説明するための図である（図13ではIP-ATM統合ルータRA～RCを単にルータRA～RCと図示する）。同じ宛先端末Bに対するIPパケットが長時間継続して流れていることを検出すると、IP-ATM統合ルータRAは、
10 図13に示すとおり、内蔵するATMスイッチのルーティングテーブルを変更してカットスルーVC用のルーティングテーブルエントリを生成するとともに、次段IP-ATM統合ルータRBに対してカットスルーVC生成を促すメッセージを送出する。そしてIP-ATM統合ルータRAは端末Aに対し生成されたカットスルーVCのラベル値（VP1、VC1）を伝達する。

【0021】上記の(1)と(2)とを比較すると、

(1)では利用者端末がカットスルーVCの生成を起動しており、(2)では網内のIP-ATM統合ルータが
20 カットスルーVCの生成を起動している。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】上記(1)のように利用者端末がカットスルーVCの生成を起動する方式では以下の点が問題となる。

【0023】問題2（カットスルーVCに関わる料金の負担の問題）：利用者の端末はもともと任意の端末と通信する手段としてデフォルトVCを保持しており、利用者にとってはカットスルーVCの生成によって新たに発生する付加価値は小さいことが重要な背景としてある。

30 【0024】カットスルーVCを用いた通信を実行する利用者がカットスルーVCの料金を負担するとした場合には、多くの利用者はカットスルーVCの生成を起動しないように端末を設定することが容易に予想できる。この結果として、カットスルーVCを用いてIPルータの輻輳を解決することはできなくなる。

【0025】逆に、カットスルーVCの料金を網事業者の負担として、カットスルーVCに関して利用者への課金は行わないとした場合には、利用者は、必要以上に多くのカットスルーVCを設定するように、そして生成した
40 カットスルーVCを長時間保持するように端末を設定することが容易に予想できる。この結果として、通信が終了しているカットスルーVCについてまで長時間帯域が確保されることとなり、ATM網の帯域が不足する可能性が生じる。

【0026】IP-ATM統合ルータがカットスルーVCの生成を起動する方式ではカットスルーVCの生成および解放の制御を網が行うため、カットスルーVCの料金は網事業者が負担することとしても、ATM網の帯域不足といった問題が発生することはない。しかし、この
50 方式では以下の問題が生じる。

【0027】問題3（カッスルーVCの生成によるサービスの公平性の低下）：カッスルーVCを使用している端末はカッスルーVCとデフォルトVCの両方を利用することができる。一方で、カッスルーVCを使用していない端末はデフォルトVCしか利用できない。これは、ある端末に対しては複数のVCの伝送帯域を確保しているのに、別の端末に対しては一つのVCの伝送帯域を確保することとなり、提供サービスの公平性を低下させていることとなる。

【0028】そこで、本発明は、問題2、問題3を発生させずに問題1を解決すること、すなわちカッスルーVCに関して利用者に対する課金処理は行わないこととしつつ、同時にATM網における輻輳、帯域不足の発生、サービスの公平性の低下を防ぐことを目的とする。このように、本発明は、ある回線の状態変更処理（設定、解放、帯域の修正など）および情報転送レートの変動と連動させて別の回線に対する割当て帯域を変更することができる通信網を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】ここで、交換装置とはATMスイッチのような交換処理を行う装置とIPルータのようなルーティング処理を行う装置とを含む。また、回線とは電話網などの回線交換網において物理的に設定される回線とパケット交換網、フレームリレー網、ATM網などにおいて論理的に設定される回線を含む。ここでは、説明をわかりやすくするために、ATMスイッチおよびIPルータに着目して説明するが、本発明の適用範囲をこれに限定するものではない。

【0030】課題を解決するための基本的な指針はカッスルーVCを使用している通信端末についてはデフォルトVCに対する割当て帯域を低減する措置を網が講じることである。この指針に従い、本発明はある回線の状態変更処理（設定、解放、帯域の修正、など）や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて、別の回線に対する割当て帯域を変更することが可能な通信網を実現する。つまり、本発明の特徴は以下のとおりである。

（手段1）本発明による通信網は、ある回線の状態変更処理（設定、解放、帯域の修正、など）や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて別の回線に対する割当て帯域を変更することを特徴とする。

【0031】さらに、本発明による交換装置はある回線の状態変更処理や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて別の回線に対する割当て帯域を変更する機能を有し、帯域を連動させて制御している回線間の関係とある回線についてその回線の生成、帯域確保と連動して行った別の回線の割当て帯域の変更の幅を記憶する手段を持つことを特徴とする。

（手段2）本発明による端末は回線の状態変更処理を行う制御メッセージにその回線の状態変更処理や回線上で

観測される情報転送レートの変動と連動させて他の回線に対する割当て帯域を変更することを許容する旨を示す情報を書込む手段を有することを特徴とする。

【0032】そして本発明による交換装置は端末から受信した回線の状態変更処理を要求する制御メッセージ中のその回線の状態変更処理や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて他の回線の割当て帯域を変更することを許容するか否かを示す情報を認識し、要求を受けた回線の状態変更処理と連動させて他の回線の割当て帯域を変更するか否かを決定する手段を有することを特徴とする。

（手段3）本発明による端末は回線の状態変更処理（設定、解放、帯域変更など）を要求する制御メッセージに、その回線の状態変更処理や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて割当て帯域を変更する回線を示す情報（帯域連動回線群指示子）を書込む手段を有することを特徴とする。

【0033】そして本発明による交換装置は、帯域連動回線群管理テーブルが回線の状態変更処理を行う制御メッセージに含まれる前記帯域連動回線群指定子によって帯域を変更すべき回線を判別する機能を有することを特徴とする。

（手段4）本発明による交換装置はある回線（回線A）に対する状態変更処理と連動させて他の回線に対する割当て帯域を変更する場合に、割当て帯域を変更する回線に関与する交換装置または端末に変更の可否を問う制御メッセージ（帯域変更可否問い合わせメッセージ）を送出する手段を有し、さらに前記帯域変更可否問い合わせメッセージに対する応答メッセージ受信の有無や応答メッセージの内容に応じて回線Aに対する状態変更処理を行うか否かを決定する手段を持つことを特徴とする。

【0034】そして本発明による端末は前記帯域変更可否問い合わせメッセージに対して応答メッセージを送出し、他の回線の状態変更や転送レートの変動によって回線の割当て帯域を変更することを許容するか否かを示す手段を有することを特徴とする。

（手段5）本発明による交換装置はある回線の状態変更処理や回線上で観測される情報転送レートの変動と連動して他の割当て帯域を変更する際に、帯域を変更する回線に関与する交換装置、または端末に対して割当て帯域の変更を示す制御メッセージを送出する手段を持つことを特徴とする。

【0035】異なる複数の回線の帯域をまとめて制御する方式として、ATM網ではVPに対する割当て帯域を定義して、同一VPに属するVCのセルレートの総和に制限を加える手段がある。この方式は、VP内で新規VCが設定されたり、あるVCに対する割当て帯域が変更されたりしても、他のVCの割当て帯域を変更することを行わない。本発明が異なる点は、新規VCの設定やあるVCに対する割当て帯域が変更された場合に、他のV

Cの割当て帯域を変更する点である。また本発明では帯域を連動させるVC群が同一VPに属する必要性はない。

【0036】手段1によって発生する作用は以下のとおりである。端末がカットスルーVCを生成する形態においてカットスルーVCに関して利用者に対する課金処理は行わないとしても、カットスルーVCを生成するとデフォルトVCの帯域が低減されるとすれば、利用者は必要なくなったカットスルーVCを長時間保持しなくなり、帯域不足が発生する確率を極めて低く抑えられる。また、利用者は特定の端末に向かうパケットがデフォルトVCの帯域を大きく占有している場合は、カットスルーVCを生成した方が効率的なので、カットスルーVCを生成すると考えられる。以上のとおり、本発明により帯域不足を発生させずにカットスルーVCを生成しながら交換装置の輻輳確率を低減する通信網を実現できる。

【0037】また、交換装置として、交換処理を行う装置とルーティング処理を行う装置とを一つに統合したIP-ATM統合ルータと呼ばれる交換装置がカットスルーVCの生成を起動する形態において、カットスルーVCを保持している利用者についてはデフォルトVCの帯域を低減することとすれば、通信網上に確保し得る帯域の総和について利用者間の差異は小さくなる。つまり、本発明によりカットスルーVC生成を用いた通信について、サービスの公平性を向上できる。

【0038】また、手段1のとおり、交換装置は、帯域連動回線群管理テーブルを持つことにより、ある回線について状態変更処理が行われたときに、それに連動して帯域を変更すべき回線を判別することができる。

【0039】手段2によって、端末がカットスルーVCの生成および帯域変更に関して、デフォルトVCの帯域変更を望むか、課金を望むかをカットスルーVCの生成や帯域変更を行う毎に選択することができる。

【0040】手段3によって、端末が何らかの理由によって複数のVCを既に保持している場合に、連動して帯域を変更すべきVCを、カットスルーVCの生成や帯域変更を行う毎に指定することが可能となる。

【0041】手段4によって、カットスルーVCの生成や帯域変更を行う前に、連動して行う他のVCに対する帯域変更の可否を帯域が変更されるVCに関わる端末または交換装置に問い合わせを行うことが可能となる。例えば、デフォルトVCを保持している端末に対してどの値までデフォルトVCの帯域を低減することを許容するかを設定しておけば、デフォルトVCの帯域を一定値以上に保つことが可能となる。

【0042】手段5によって連動して帯域を変更するVCについて、そのVCに関する交換装置や端末に帯域の変更を通知する。この通知に応じて、端末が情報を送出するレートを変更し、帯域変更後においても端末が割当て帯域を超えないレートで情報を送出することが可能と

なる。言い換えれば、帯域が低減された場合に、端末が帯域が低減されたことを知らずに情報を送出してしまう事態を防ぐことができる。

【0043】すなわち、本発明は通信網であって、複数の端末と、複数の交換装置と、この複数の端末およびこの複数の交換装置間に設置された物理伝送路と、この物理伝送路に回線を設定しこの回線の状態変更処理を実行する手段とを備えた通信網である。本発明の特徴とするところは、回線の設定およびまたは状態変更処理と連動させてこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更する手段を備えたところにある。

【0044】また回線の設定およびまたは状態変更処理をきっかけとせずにこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更する方式として、回線上に転送される情報の転送レートを観測する手段を備え、この観測する手段によって観測された転送レートの変動にしたがってこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更する手段を備えることが望ましい。

【0045】前記変更する手段によりその帯域が連動して変更される複数の回線間の関係と、この複数の回線のそれぞれについてその回線の生成および帯域確保に連動して行われた他の回線の割当て帯域の変更の幅とを記憶する手段を備えることが望ましい。

【0046】回線の状態変更処理を行う制御メッセージにその回線の状態変更処理およびその回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて他の回線に対する割当て帯域を変更することを許容する旨を示す情報を書込む手段を備えることが望ましい。

【0047】前記制御メッセージに書込まれた前記許容する旨を示す情報を受信し要求を受けた回線の状態変更処理と連動させて他の回線の割当て帯域を変更するか否かを決定する手段を備えることが望ましい。

【0048】回線の状態変更処理を要求する制御メッセージにその回線の状態変更処理およびその回線上で観測される情報転送レートの変動と連動させて割当て帯域を変更する回線を示す情報を書込む手段を備えることが望ましい。

【0049】前記記憶する手段の記憶内容にしたがって前記制御メッセージに書込まれた前記変更する回線を示す情報により帯域を変更すべき回線を判別する手段を備えることが望ましい。

【0050】回線に対する状態変更処理と連動させて他の回線に対する割当て帯域を変更するときに、割当て帯域を変更する回線に関与する前記端末または前記交換装置に変更の可否を問う帯域変更可否問い合わせメッセージを送出する手段と、この帯域変更可否問い合わせメッセージに対する応答メッセージ受信の有無およびこの応答メッセージの内容に応じて前記回線に対する状態変更処理を行うか否かを決定する手段とを備えることが望ましい。

【0051】前記帯域変更可否問い合わせメッセージに対して応答メッセージを送出し他の回線の状態変更や転送レートの変動によって回線の割当て帯域を変更することを許可するか否かを示す手段を備えることが望ましい。

【0052】回線の状態変更処理および回線上で観測される情報転送レートの変動と連動して他の割当て帯域を変更する際に、帯域を変更する回線に関与する端末または交換装置に対して割当て帯域の変更を示す制御メッセージを送出する手段を備えることが望ましい。

【0053】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を図1および図2を参照して説明する。図1は端末の起動によりカッスルーVCを生成する形態について本発明を実施した形態を説明するための図であり、カッスルーVCが生成されるとき動作を示している。図2は本発明実施例の端末およびルータの要部ブロック構成図である。発明の実施の形態を本発明第一実施例により説明する。

【0054】ここに示す実施形態は本発明を利用したIP-ATM統合通信網であって、図1に示すように、端末A、Bと、交換装置であるATMスイッチSW1～SW7と、この端末A、BおよびこのATMスイッチSW1～SW7間に設置された物理伝送路と、図2に示すように、この物理伝送路に回線を設定しこの回線の状態変更処理を実行する手段である回線制御部50とを備えた通信網である。本発明の特徴とするところは、回線制御部50は、回線の設定およびまたは状態変更処理と連動させてこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更するところにある。

【0055】さらに、図2に示すように、回線上に転送される情報の転送レートを観測する手段である転送レート観測部51を備え、回線制御部50は、この転送レート観測部51によって観測された転送レートの変動にしたがってこの回線とは別の回線の割当て帯域を変更する。

【0056】また、回線制御部50によりその帯域が連動して変更される複数の回線間の関係を記憶するVCGテーブルT1と、この複数の回線のそれぞれについてその回線の生成および帯域確保に連動して行われた他の回線の割当て帯域の変更の幅を記憶する帯域連動VCGテーブルT2とを備える。

【0057】

【実施例】（第一実施例）本発明第一実施例は端末がカッスルーVCを起動する形態への適用に関する実施例である。本発明第一実施例を図1および図3を参照して説明する。図1および図3は端末がカッスルーVCを起動する形態において本発明を実施した例を示している。図1は上記のとおり、カッスルーVCが生成されるとき動作を示している。図3はカッスルーVCが解放されるとき動作を示している。端末AおよびB

は、それぞれの隣接するルータaおよびcとデフォルトVCを保持している。端末Aが保持しているデフォルトVCの端末AのインタフェースにおけるVPIは0、VCIは65であるとする。

【0058】帯域が連動される関係にある回線の集まりをVCG（帯域連動回線群）と呼び、各VCGの識別子としてVCGID（帯域連動回線群指定子）を定義する。VCGIDは1から255までの整数値とする。また各VCGについて、VCGに属するVCの状態変更処理と連動させて帯域を変更するVCを第1VCと定義する。端末Aが接続されているATMスイッチSW1は各VCGについてポート、VCGID、第1VCのVPI、VCI、現在の帯域を記憶するVCGテーブルT1とVCGに属するVC各々について、ポート、Call Reference Value、VPI、VCI、属するVCGのVCGID、第1VCへの変更帯域幅を記憶する帯域連動VCGテーブルT2を有し、この二つのテーブルにより帯域を連動させて制御している回線間の関係を記憶する手段を実現している。

【0059】VCGテーブルT1は、端末Aを収容しているポート#aについてVCGID#1が割当てられたVCグループが存在する、このVCグループの第1VCは（VPI、VCI）が（0、65）のものであることを示している。つまり、端末AがIP通信を行う上でのデフォルトVCが第1VCとして設定されている。デフォルトVCとはIP通信を行う上でのVCの役割を示す言葉であり、第1VCとは本発明におけるATM通信での帯域連動制御を行う上でのVCの役割を示す言葉であるので、本発明ではあえて二つの異なる用語を定義している。しかし、以降では第1VCとデフォルトVCは実体として同一のVCを指す。

【0060】図1を用いて端末AがカッスルーVCを生成する際の動作について説明する。端末AはカッスルーVCの着呼先となる端末BのATMアドレスを従来手順（NHRPなど）により取得する。次に以下のステップを実行する。

【0061】ステップ1-1（カッスルーVC生成要求）：SETUPメッセージをATMスイッチSW1に対して送り、カッスルーVCの生成をATM網に対して要求する。SETUPメッセージ中のCall Party Numberに端末BのATMアドレスを記入し、Calling Party Numberに自身（端末A）のATMアドレスを記入する。図4はVCGIDを発呼元ATMアドレスに入れる形態を説明する図である。図4はATMフォーラムUNI3.1に規定されているATM End System Addressの形式である。実施例の一形態では、図4に示すように、Calling Party NumberのSELフィールドにVCGIDの値#1を記入する。

【0062】なおカッスルーVCの生成と連動して他のVCを変更しない場合には、SELフィールドの値を

“0”とすることにする。これによって端末がSETUPメッセージを送出する機会に、カットスルーVCの生成に連動して他のVCの帯域を変更するか否かを示し、他のVCの帯域を変更する場合に帯域を変更すべきVCを選択することが可能となる。

【0063】図5はVCGIDをシグナリングメッセージに記入する別の形態として、VCGIDを情報要素として記入する形態を説明するための図である。帯域運動回線群を伝える別の方式としては図5のようなVCGIDを表すような情報要素を新たに定義し、これをSETUPメッセージに含める方法が考えられる。

【0064】SETUPメッセージを端末Aから受信したATMスイッチSW1は、まず端末AにCALL PROCEEDメッセージ（SETUPが受信されたことを伝えるメッセージ）を送り、次に以下のステップ2を実行する。

【0065】ステップ1-2（第1VCの帯域変更開始）：受信したSETUPメッセージからVCGIDが記入されているか否かを確認する。VCGIDが記入されていた場合には、まずカットスルーVCの生成後のデフォルトVCの帯域を算出し、次にVCGIDを鍵としてVCGテーブルを参照し、その帯域運動回線群のデフォルトVCを判別する。そして帯域を変更する旨と変更後の帯域を示すRMセルをデフォルトVC上に送出する。

【0066】これによってATMスイッチSW1がデフォルトVCの帯域を変更する旨と変更後の帯域をデフォルトVCに関わるATMスイッチと端末（ルータも含む）に伝達することが可能となる。ルータaおよび端末AはRMセルを受信したら以下のステップ（ステップ1-3、ステップ1-4）を実行する。

【0067】ステップ1-3、ステップ1-4（デフォルトVCの帯域変更可否判断）：デフォルトVCの帯域を受信したRMセルが示す変更後の帯域へ変更してよいか否か判断し、もし、よければRMセル中の帯域を変更せずにRMセルを折り返し、もし否であればRMセル中の帯域を現在の帯域に変更してRMセルを折り返す。

【0068】これによって、デフォルトVCを保持している端末AがデフォルトVCの帯域変更の可否を選択すること、また帯域変更を可とした場合に端末AのデフォルトVCへの情報送出レートを帯域変更にしたがい変更することが可能となる。ATMスイッチSW1はRMセルを端末Aから受信したら、以下のステップ1-5を実行する。

【0069】ステップ1-5（デフォルトVCの帯域変更可否の確認）：RMセル中に記入された帯域がRMセル送出時と同じであれば、デフォルトVCの帯域変更が許可されたとしてデフォルトVCの帯域を変更し、カットスルーVCを生成するためのシグナリングメッセージを端末Bの方路に送出する。さらに生成されるカットス

スルーVCのためのエントリを帯域運動VCテーブルに作成し、SETUPメッセージ中に記入されていたCall Reference Value、割当てられたVPI、VCI、連動して行ったデフォルトVCの帯域変更幅を記憶する。帯域変更が許可されなかった場合には端末Aに対しSETUPに関する応答としてRELEASE COMPLETEを送出する。

【0070】ステップ1-5の実行後、従来のカットスルーVCの生成手順と同様に、シグナリングメッセージの転送によって端末Aと端末Bとの間にカットスルーVCが生成され、カットスルーVC上での通信が開始される。カットスルーVC生成後において、端末Aを収容しているATMスイッチSW1のVCGテーブルT1、帯域運動VCテーブルT2は図3の破線の枠内のおりになっており、ポート#aについてCall Reference Value 123で生成されたVCはVCGID#1のVCグループに属しており、そのVCの生成によって同じVCGID#1のVCグループに属する第1VCの帯域が1Mbps削減されたことを示している。

【0071】図3を用いてカットスルーVCの解放手順を示す。カットスルーVC上の通信が終了したら端末AはRELEASEメッセージをATMスイッチSW1に対して送出してカットスルーVCを解放することを網に要求する。RELEASEメッセージを受信したATMスイッチSW1は以下のステップを実行する。

【0072】ステップ1-6（デフォルトVCの確認、デフォルトVCの帯域変更開始）：RELEASEメッセージ中のCall Reference Valueを用いて帯域運動VCテーブルT2を検索し、解放すべきVCが属するVCグループ、解放時に変更すべき第1VCの帯域の幅（+1Mbps）を取得する。さらにVCGテーブルT1を検索し、そのVCグループの第1VCを得る。そして第1VC（端末AにとってのデフォルトVC）上に帯域を変更するためのRMセルを転送する。

【0073】ステップ1-7、1-8（デフォルトVCの帯域変更）：RMセルを受信した端末A、ルータaはデフォルトVCの帯域をRMセルが示す値に変更し、デフォルトVC上にRMセルを転送する。

【0074】ステップ1-6、1-7、1-8の結果、デフォルトVCの帯域はカットスルーVC生成以前の値に戻る。RMセルを端末Aから受信したら以下のステップを実行する。

【0075】ステップ1-9（カットスルーVCの解放）：帯域運動VCテーブル中のカットスルーVCに関する情報を消去し、カットスルーVCを解放したことを確認する応答を端末Aに送出すると同時に、カットスルーVCを解放するためのシグナリングメッセージを端末Bの方路上に転送する。

【0076】（第二実施例）本発明第二実施例は、IP-ATM統合ルータRA、RB、RCがカットスルーV

C生成を起動する形態への適用の実施例である。図6はIP-ATM統合ルータRA、RB、RCにおける本発明の実現例を示す。IP-ATM統合ルータRA、RB、RC（単にルータRA、RB、RCと図示）は、本発明第一実施例と同様に、VCGテーブルT1およびカットスルーVCに関する情報としてカットスルーVCの生成と連動して行ったデフォルトVCの帯域変更の幅を記憶する帯域連動VCテーブルT2を有する。カットスルーVCの生成の必要性を検出したIP-ATM統合ルータRAは以下のステップを実行する。

【0077】ステップ2-1（デフォルトVCの帯域変更可否の確認）：カットスルーVCの生成後のデフォルトVCの帯域を求める。そしてデフォルトVCによって接続されている端末Aに対してデフォルトVCの帯域変更の可否を問うメッセージを送出する。なお、ステップ2-1のうち、デフォルトVCの帯域変更の可否を問うメッセージは送出しない実施形態も考えられる。

【0078】端末AはデフォルトVCの帯域変更を許可するか否かを応答する。応答メッセージが帯域変更を許可する旨を示していればIP-ATM統合ルータRAは、従来の手順にしたがい、カットスルーVCを生成するための制御メッセージをIP-ATM統合ルータRBに転送する。IP-ATM統合ルータRBから応答メッセージを受信したIP-ATM統合ルータRAは以下のステップを実行する。

【0079】ステップ2-2（デフォルトVCの帯域変更の実行、変更後の帯域の通知）：IP-ATM統合ルータRAのスイッチに設定されている端末AのデフォルトVCの割当て帯域を変更する。そして変更後の帯域を記入したRMセルをデフォルトVC上に転送する。さらにデフォルトVCの帯域の変更幅をカットスルーVCに関する情報の一要素として帯域連動VCテーブルT2に記憶する。端末AからRMセルを受信したら、IP-ATM統合ルータRAはカットスルーVCのVPI/VCID通知メッセージを端末Aに対して送出する。

【0080】なおステップ2-2において、デフォルトVCの帯域変更を端末Aに通知する手段として、端末Aに送出するカットスルーVCのVPI/VCID通知メッセージなどIP-ATM統合ルータRAと端末Aの間のIP通信に関する制御メッセージにデフォルトVCの帯域を含める実施形態も考えられる。

【0081】カットスルーVCの解放時においては、IP-ATM統合ルータRAは帯域連動VCテーブルT2からデフォルトVCの帯域の変更幅を取得し、デフォルトVCの帯域を元に戻す。デフォルトVCの帯域を元に戻すことを端末Aに通知する方法としては、生成時と同様に、RMセルによって通知する形態とIP通信に関する制御メッセージに含める形態が考えられる。

【0082】（第三実施例）本発明第三実施例は、RMセルによりカットスルーVCの帯域を確保する形態への

適用の実施例である。図7はカットスルーVCへの帯域確保をRMセルによって行う形態での本発明の実施例である。この実施例では頻繁によく通信を行う端末AおよびB間にあらかじめカットスルーVCをPVCとして設定しておく。ただしこのカットスルーVCについては帯域を常時確保することはせず、必要に応じて帯域を確保することとする。ATMスイッチSW1～SW7は、本発明第一実施例と同様にVCGテーブルT1と帯域連動VCテーブルT2によって帯域を連動させて制御している回線間の関係を記憶している。カットスルーVCのVPI、VCIDは0、70であり、カットスルーVCが属するVCGグループの第1VCとしてデフォルトVCが設定されている。図7においてRM(C)はカットスルーVC上に転送されるRMセル、RM(D)はデフォルトVC上に転送されるRMセルを表す。

【0083】端末Aは必要に応じてカットスルーVCに対して帯域を確保するためのRMセルをカットスルーVC上に送出する。するとATMスイッチSW1は以下のステップを実行する。

【0084】ステップ3-1（デフォルトVCの帯域変更開始）：帯域の確保と連動して行う第1VCの帯域変更の幅を算出する。そしてカットスルーVCのVPI、VCIDを鍵として帯域連動VCテーブルを参照し、カットスルーVCが属するVCGIDを取得し、そのVCGIDを鍵としてVCGテーブルを参照し、そのVCGの第1VCを取得する。そして第1VC（＝端末AのデフォルトVC）上に帯域を変更するためのRMセルを送出する。

【0085】ステップ3-2、ステップ3-3（端末、ルータ側のデフォルトVCの帯域変更）：RMセルを受信した端末A、ルータaはデフォルトVCの帯域をRMセルが示す値に変更し、デフォルトVC上にRMセルを転送する。

【0086】ステップ3-4（カットスルーVCの帯域確保開始）：端末AからデフォルトVCについてのRMセルを受信したATMスイッチSW1はRMセル内の帯域が変更後の値になっていることを確認し、カットスルーVCに帯域を確保するためのRMセルをカットスルーVC上に送出する。そして帯域連動VC中にカットスルーVCに関する情報として、確保されたカットスルーVCの帯域と連動して行われたデフォルトVCの帯域変更の値を記憶する。

【0087】カットスルーVCの解放時においては、端末AがカットスルーVC上に帯域を解放するためのRMセルを送出し、これによってATMスイッチSW1がデフォルトVC上に帯域を元に戻すためのRMセルをデフォルトVC上に送出すると同時に、カットスルーVCの帯域を解放するためのRMセルをカットスルーVC上に送出する。

【0088】なおATM網について実施例を3つ挙げた

が、同様の複数帯域運動制御がフレームリレー網などの論理回線を設定する機能を有するパケット交換網や従来の回線交換網にも適用可能なことは自明である。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カッスルーVCの生成を利用者が起動することとするがカッスルーVCの生成および帯域確保に関して利用者に対する課金処理を行わない形態について、ATM網の帯域不足の発生確率をきわめて小さく抑えることが可能となる。また、IP-ATM統合ルータがカッスルーVCの生成を起動する形態についてサービスの公平性を保つことが改善できる。このように、本発明は、ある回線の状態変更処理（設定、解放、帯域の修正など）および情報転送レートの変動と連動させて別の回線に対する割当て帯域を変更することができる。

【図面の簡単な説明】

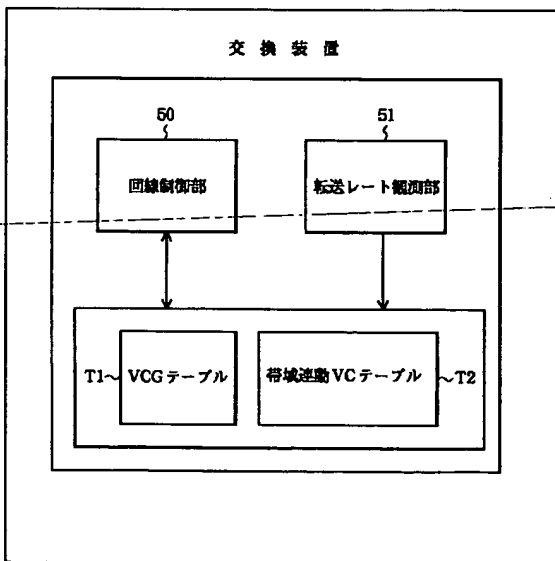
【図1】端末の起動によりカッスルーVCを生成する形態について本発明を実施した形態を説明するための図（カッスルーVCの生成）。

【図2】本発明実施例の端末およびルータの要部ブロック構成図。

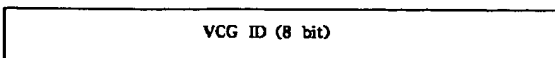
【図3】端末の起動によりカッスルーVCを生成する形態について本発明を実施した形態を説明するための図（カッスルーVCの解放）。

【図4】帯域運動回線群指定子を発呼元ATMアドレス

【図2】



【図5】



に入れる形態を説明する図。

【図5】帯域運動回線群指定子をシグナリングメッセージの情報要素として定義する形態を説明するための図。

【図6】IP-ATM統合ルータにおける本発明の実現例を示す図。

【図7】カッスルーVCへの帯域確保をRMセルによって行う形態での本発明の実現例を示す図。

【図8】IP通信の概要を説明するための図。

【図9】ATM通信の概要を説明するための図。

【図10】VPの概念を説明するための図。

【図11】IP通信におけるATMの典型的な利用形態を説明するための図。

【図12】端末の起動によりカッスルーVCを生成する形態を説明するための図。

【図13】IP-ATM統合ルータの起動によりカッスルーVCを生成する形態を説明するための図。

【符号の説明】

50 回線制御部

51 転送レート観測部

A、B 端末

a～d ルータ

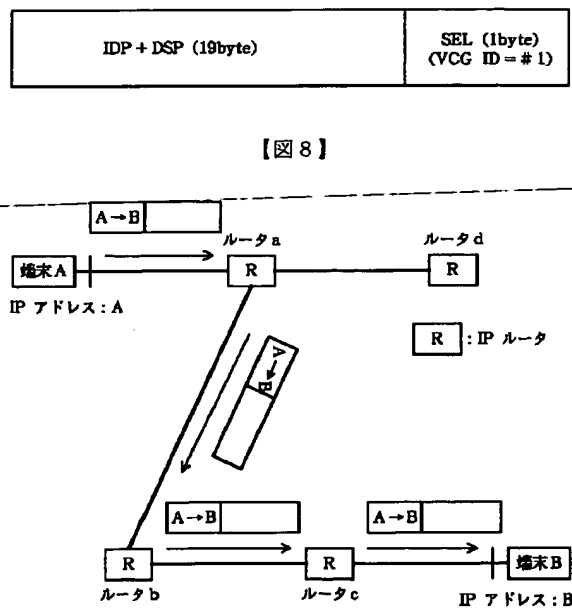
RA、RB、RC IP-ATM統合ルータ

SW1～SW7 ATMスイッチ

T1 VCGテーブル

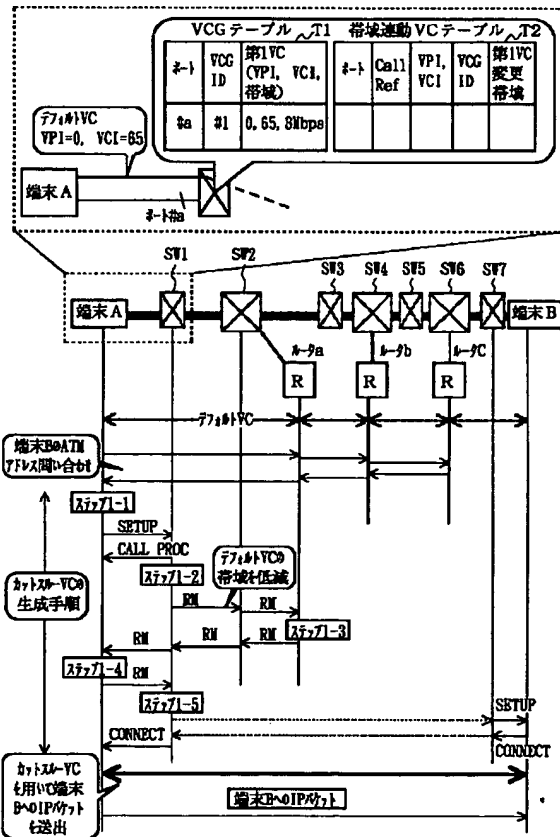
T2 帯域運動VCテーブル

【図4】

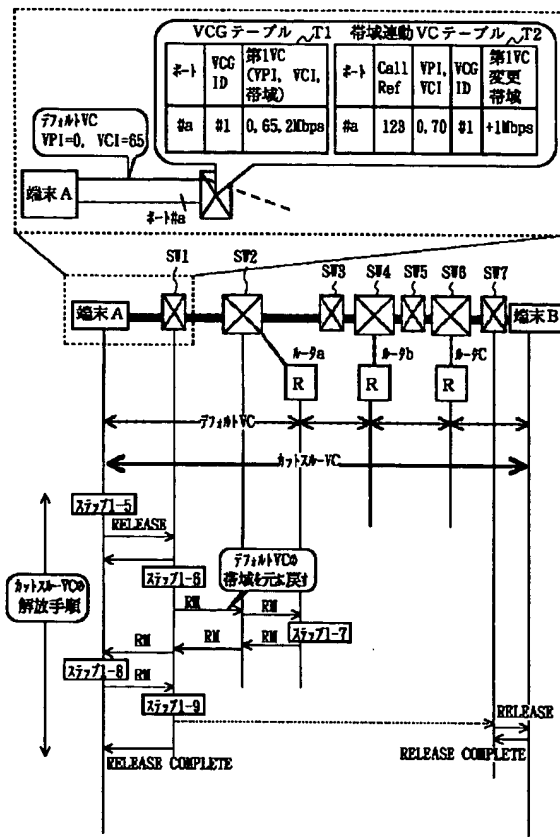


【図8】

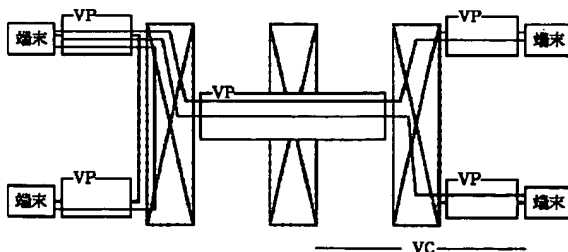
【図1】



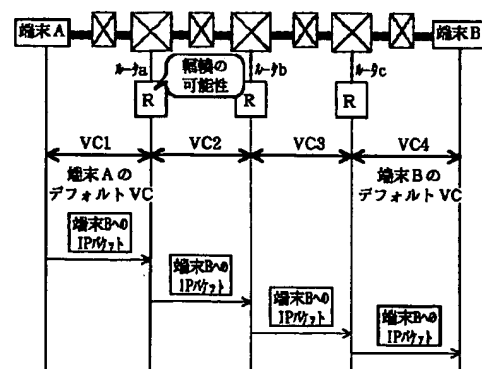
【図3】



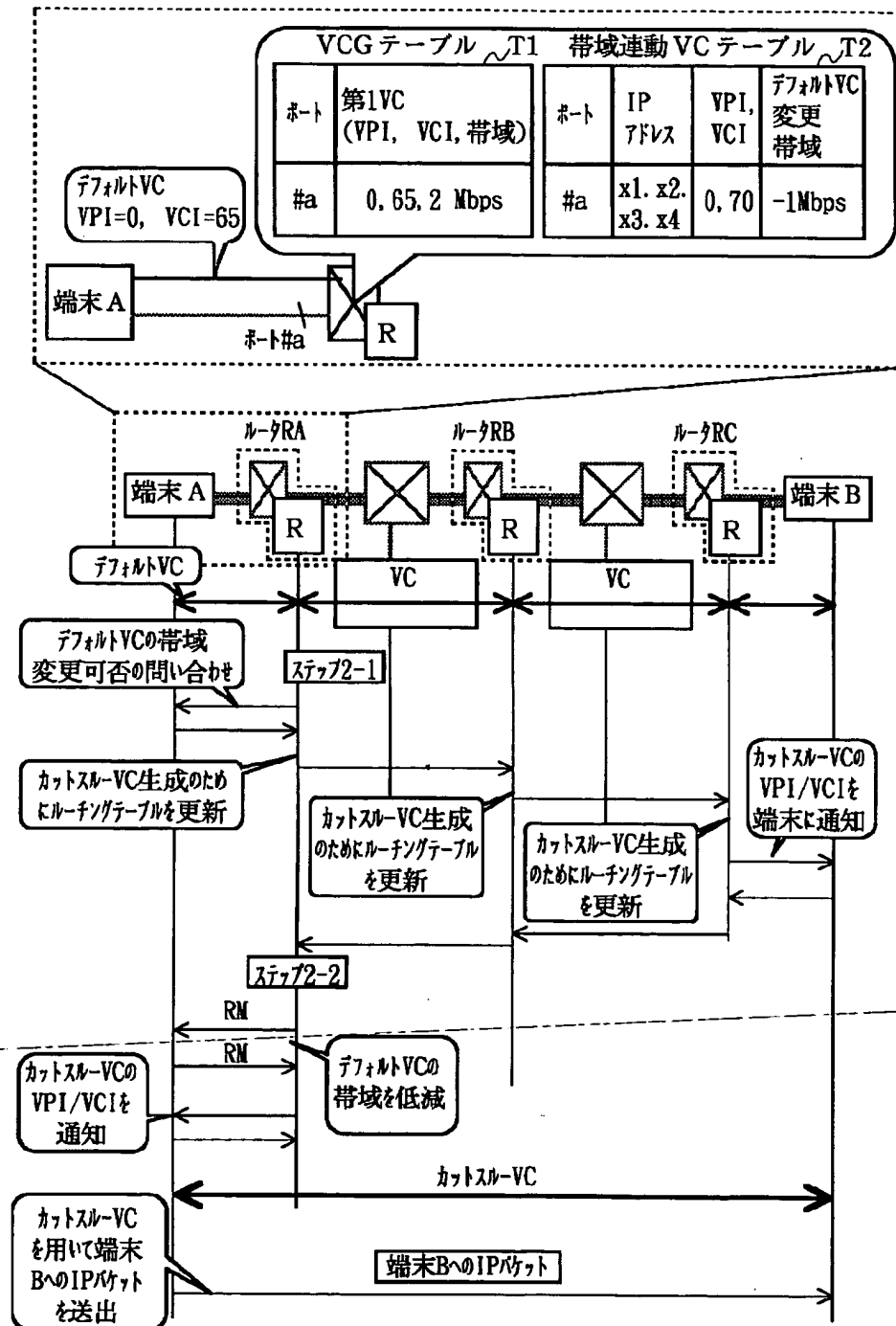
【図10】



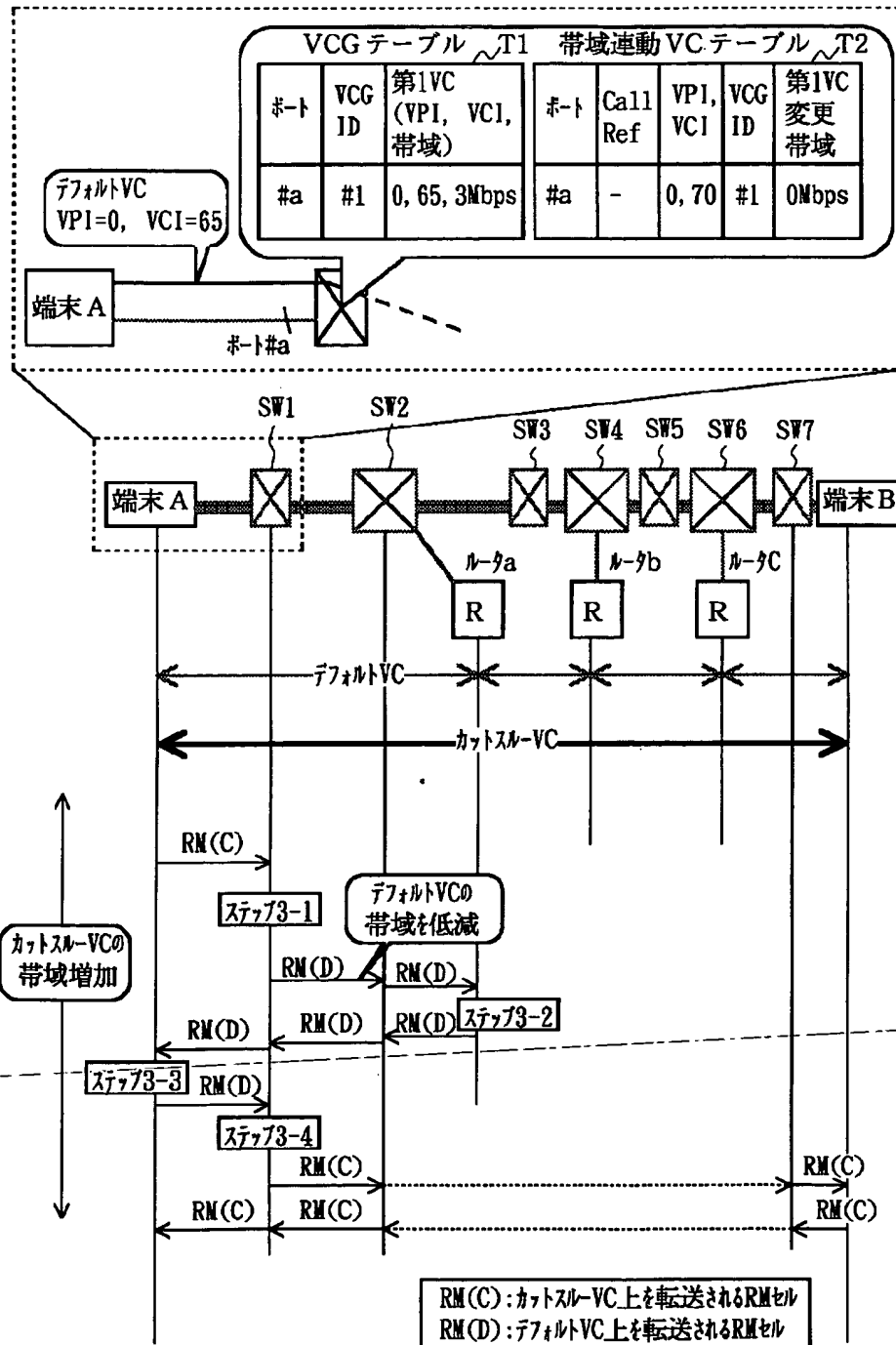
【図11】



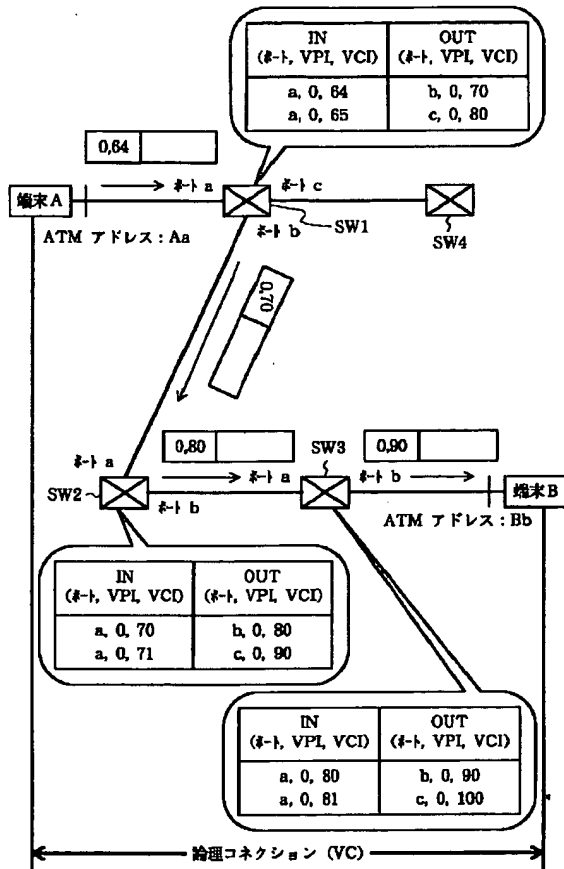
【図6】



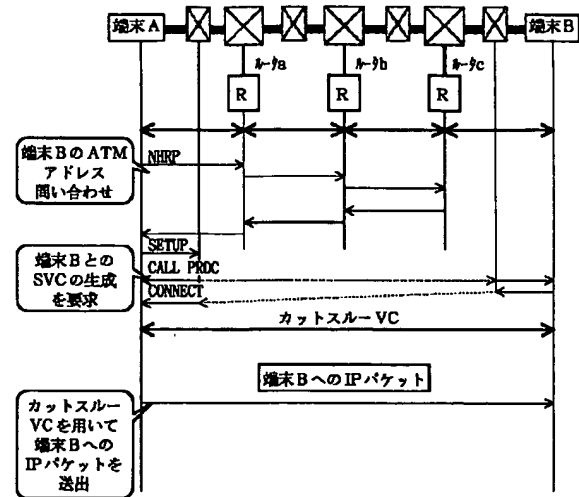
【図7】



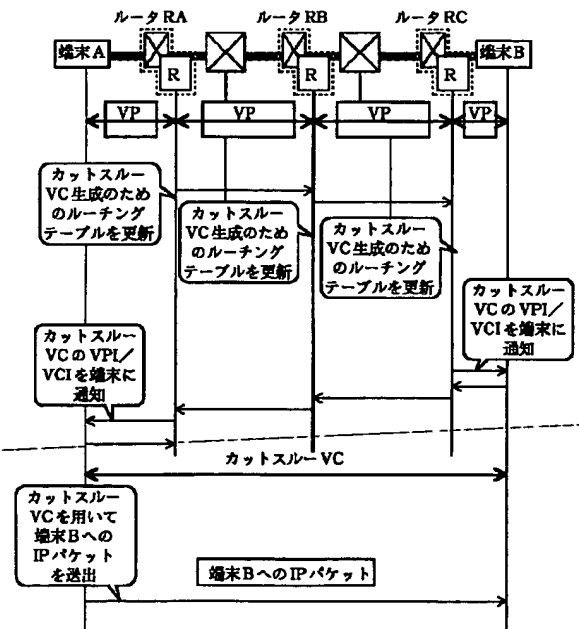
【図9】



【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.